

Rapport de Mission au CAMBODGE

19 - 24 Octobre 1992

J.M. ESCHBACH



Institut de Recherches sur le Caoutchouc

*Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

42, rue Scheffer 75116 Paris (France) - Tél. (1) 47 04 32 15

Télécopie : (1) 47 27 33 66

Télex : 640975 Infranc Paris

Sommaire

Page :

Avant-Propos	2
Calendrier de la mission	3
1. Situation actuelle	4
1.1. D.G.P.H.	4
1.2. I.R.C.C.	4
1.2.1. Le personnel et organisme	5
1.2.2. Bâtiments	6
1.2.3. Plantation expérimentale	7
1.3. La plantation de CHUP	12
1.3.1. Généralités	12
1.3.2. Jeunes cultures	13
1.3.3. Cultures en saignée	13
1.3.4. Parcelles expérimentales	15
1.3.5. Usine et laboratoire de spécifications	16
2. Les priorités et les actions à entreprendre	16
2.1. Organisation de l' IRCC	16
2.2. Programme des recherches	17
2.2.1. Amélioration et sélection	17
2.2.2. Etablissement et conduite des plantations	17
2.2.3. Phytopathologie	17
2.2.4. Exploitation	18
2.2.5. Technologie	18
2.2.6. Economie	18
2.3. Services généraux	19
2.3.1. Plantation expérimentale	19
2.3.2. Documentation	19
2.3.3. Informatique	19
2.3.4. Formation	19

Annexes

Calendrier de la mission

Lundi 19 octobre	Arrivée à PHNOM PENH. Accueil de Madame TAN THEANY et M. MONNIN. Présentation des infrastructures de l' I.R.C.C.
Mardi 20	Visite des plantations de CHUP, THMAR PICH et CHRAP.
Mercredi 21	Visite de l'usine et du laboratoire de CHUP.
Jeudi 22	Entretiens à PHNOM PENH avec les responsables de l' I.R.C.C. et avec MM. VAIRON (Service Culturel de l'Ambassade) et MONNIN.
Vendredi 23	Entretiens avec les cadres de l' I.R.C.C.
Samedi 24	Départ de PHNOM PENH.

Avant-Propos

Cette mission se situe dans le cadre du Projet pour la revalorisation des structures de production et de commercialisation du caoutchouc naturel au CAMBODGE.

L'objectif était de faire le point des structures de recherches mises en place par la DGPH et de faire des propositions pour le démarrage des activités de l' IRCC (Institut de Recherches sur le Caoutchouc au Cambodge).

Cette première mission d'un agronome du CIRAD-CP (IRCA), d'une durée de cinq jours, sera complétée en décembre 1992 par une deuxième mission de 10 jours effectuée par D. NICOLAS, généticien.

L'auteur de ce rapport remercie très sincèrement les responsables de la DGPH, de la Compagnie du 7 janvier, de l' IRCC, et plus particulièrement Madame TAN THEANY et Monsieur BUN CHIVIT.

Il remercie également Monsieur MONNIN, Chef de Projet, pour son accueil et sa disponibilité.

1. Situation actuelle

Concernant la situation de l'hévéaculture au Cambodge, on se reportera aux rapports suivants :

- Rapport de mission au Cambodge de P. GENER et H. ROUDEIX, 10/91, 7 pages et annexe.
- Hévéaculture du Cambodge de TRAN THANH CANH, Paris, 10/91, 14 pages.

1.1. D.G.P.H.

La DGPH comprend 195 personnes avec l'organigramme suivant :

- Président Directeur Général M. SAM SARITH
- Vices Présidents MM. PHAN SYPHON
MAO CHIENG (Chargé de la Sécurité)
- Administration :
 - Responsable : M. HAY SOVOEUN
 - Adjoint : M. PEOU CHARANN (Chargé du protocole)
- Chef de Cabinet : M. OUK THAY SRUN, avec 3 départements :
 - Département du Personnel
 - Département Technique :
 - Directeur : M. PRUM EAN (ancien Directeur de CHUP)
 - Adjoints : MM. CHIEM MY SER
KIM HONG
 - avec 2 Bureaux Agronomie et Industrie
Etude et Constructions.
- Département du Plan, de la Comptabilité et de la Coopération :
 - Directeur : M. TENG LAO (Chargé du Planning)
 - Adjoints : M. NHIM CHHUON (Comptabilité)
Mme TAN THEANY (Coopération)
 - avec 4 bureaux :
 - Plan budget et financement
 - Plan comptabilité
 - Coopération
 - Récapitulation (statistiques)

Un Comité de Contrôle est sous la responsabilité de M. SAO SAOUN.

Une Compagnie de Transport Import-Export est dirigée par M. ROS SOKHA et comprend 283 personnes dont 90 camions, 96 chauffeurs et 42 aide-chauffeurs.

1.2. I.R.C.C.

L'IRCC, créé le 1er octobre 1991, dépend directement du Président Directeur Général de la DGPH.

1.2.1. Le Personnel et organigramme

L'IRCC comprend 36 personnes venant de la DGPH.

Directeur : M. BUN CHIVIT, avec 3 Divisions :

- Division Economie et Coopération : Mme TAN THEANY (4 personnes)

Service Secrétariat administratif : M. CHA SULLY

- Section Comptabilité : M. TUY SOVANA
- Section Recherches Economiques : M. CHA SULLY
- Section Documentation et Informatique : M. HOK MOLIKA

M. CHA SULLY a été formé de 1985 à 1990 à l'Institut Economique de PHNOM PENH et parle bien français.

- Division Agronomie : M. BUN CHIVIT (21 personnes)

Service Etudes et Recherches Agronomiques : M. EK SOVANN

- Section Pecto-Agrochimie : M. YOU EANG HOK
Laboratoire : Mme PAK NALIS
- Section Bio-Physiologie : Mlle MAK BUNNA
Laboratoire : M. SOK NGA
Germplasm clone : M. KEOV AN
- Section Phytopathologie : M. POK SAKHAN
- Plantation expérimentale : M. EAN NISAY

M. EK SOVANN et Mlle MAK BUNNA ont été formés de 1985 à 1989 à l'Institut Agronomique de CHAMCAR DONG, à PHNOM PENH.

Mme PAK NALIS parle un peu français et a été formée de 1981 à 1983 à l'Université de Chimie de HO CHI MINH VILLE, puis a travaillé à l'IRCV jusqu'en 1985 avant d'intégrer la DGPH.

M. POK SAKHAN a été formé de 1984 à 1989 à l'Université Agronomique de THU DUC au Vietnam.

- Division Technologie : M. HEN YEN (11 personnes)

Service Technique : Mlle IM SOPHEARY

- Section Etudes et Recherches : M. IM PAOU
Laboratoire Contrôle de Fabrication : M. HUN KIM SON
Laboratoire Physico-Mécanique : M. CHAI PITOU
Usine Pilote : Mlle LIM ENG SRUN
MM. UN KIM ENG
SEANG SOTHEAR

Mlle IM SOPHEARY parle français et anglais, a été formée de 1985 à 1989 à l'Institut Agronomique et a fait un stage à l'usine de LAIKHE.

M. IM PAOU parle bien anglais, un peu français et a été de 1989 à 1990 à l'Ecole Polytechnique d'Ho Chi Minh Ville avant de travailler dans le domaine des pneumatiques.

M. KIM SON a suivi de 1986 à 1991 des cours de chimie industrielle à l' Institut de Technologie Khmero-Soviétique.

En dehors des 3 Directeurs, responsables de Division, le personnel de l' IRCC se compose donc de :

1	Ingénieur économiste
4	Ingénieurs agronomes
1	Ingénieur des minerais (pédologue)
3	Ingénieurs de chimie industrielle
2	Techniciens supérieurs des minerais
4	Techniciens supérieurs de chimie
3	Techniciens appareils de laboratoire
4	Laborantins Contrôle de qualité
1	Agent d'agriculture
10	Bacheliers secondaires.

1.2.2. Bâtiments

■ Au siège de la DGPH :

- 2 bureaux d'environ 12 m² chacun avec mobilier.
- 1 laboratoire d'environ 64 m², anciennement laboratoire d'analyses de sol de l'Institut Pédologique et Ecologique de DOKOU TCHAEV.

Un nombre impressionnant d'analyses de sol a été effectué dans ce laboratoire pour l'établissement de cartes pédologiques. Les cartes n'ont pas été effectuées et les données paraissent peu exploitables.

Ce laboratoire est équipé en armoires et paillasse en bon état, qui pourraient être transférées sur CHUP. Un inventaire rapide montre, en dehors de la verrerie et des produits chimiques :

- 1 spectrophotomètre polonais
- 1 PH-mètre hors d'usage
- 3 balances de précision (à plateau, à ressort, électrique)
- 2 frigidaires
- 1 hotte ventilée
- 1 four*
- 1 appareil à eau distillée
- 3 caisses de matériel exposées aux intempéries.

Un inventaire complet du mobilier, du matériel scientifique (appareils et verrerie) et des produits chimiques est à faire au plus tard pour fin novembre, avec l'état de ce matériel : en état ou hors d'usage.

■ Siège de l' IRCC

De l'autre côté du lac BOENG KAK par rapport au siège de la DGPH, sur un terrain clôturé de 1360 m², sont situés les murs d'un bâtiment de 3 étages de 26 x 14 = 364 m² au sol. La toiture et les terrasses sont en bon état. Tout le reste à refaire, y compris l'adduction d'eau et d'électricité. Le coût de la réfection s'élève entre 65 et 100 US \$ le m².

Le bâtiment pourrait convenir pour le futur laboratoire de spécifications. Si le siège de l'IRCC s'installe comme prévu dans ce bâtiment, avec bureaux, bibliothèque et salle de conférences, il faudrait prévoir un budget propre de réhabilitation et de fonctionnement.

Les plans au 1/100ème sont disponibles.

Toujours à PHNOM PENH, mais au sud de la ville (angle des boulevards ACHAR MEAN et KEO MONY), un bâtiment d'habitation sur un terrain de 680 m² comprend 2 étages habitables de 250 m² chacun avec 5 à 7 chambres par étage. Une réfection complète est aussi à prévoir, sur les mêmes bases et aux mêmes coûts par m².

■ Sur la plantation de CHUP

Nous avons visité un bâtiment d'environ 150 m² dont il ne reste que les murs ; le toit est à refaire ainsi que les encadrements des portes et fenêtres. Après réfection, ce bâtiment pourrait convenir pour 4 à 5 bureaux, avec machines à calculer, bureaux, armoires, classeurs, photocopieur, et une salle de manipulation et de préparation des produits avec l'équipement suivant : étuve, frigidaire, balance électronique et balance romaine, appareil à eau déminéralisée, loupe binoculaire, verrerie, petit matériel agricole (mètre ruban, peinture, pinceaux, tarière, canne DF, sacs plastique).

Un abris pour cultures en pot sera mis en place.

Il resterait encore 7 logements habitables sur une douzaine de bâtiments que compte la concession. Les logements sont occupés par la milice de la plantation.

Un état précis des lieux (plans et superficies), un devis de réfection des bâtiments et des propositions d'installation devront être effectués par l'IRCC, sachant que l'essentiel des recherches agronomiques sera effectué sur place et sur les plantations voisines.

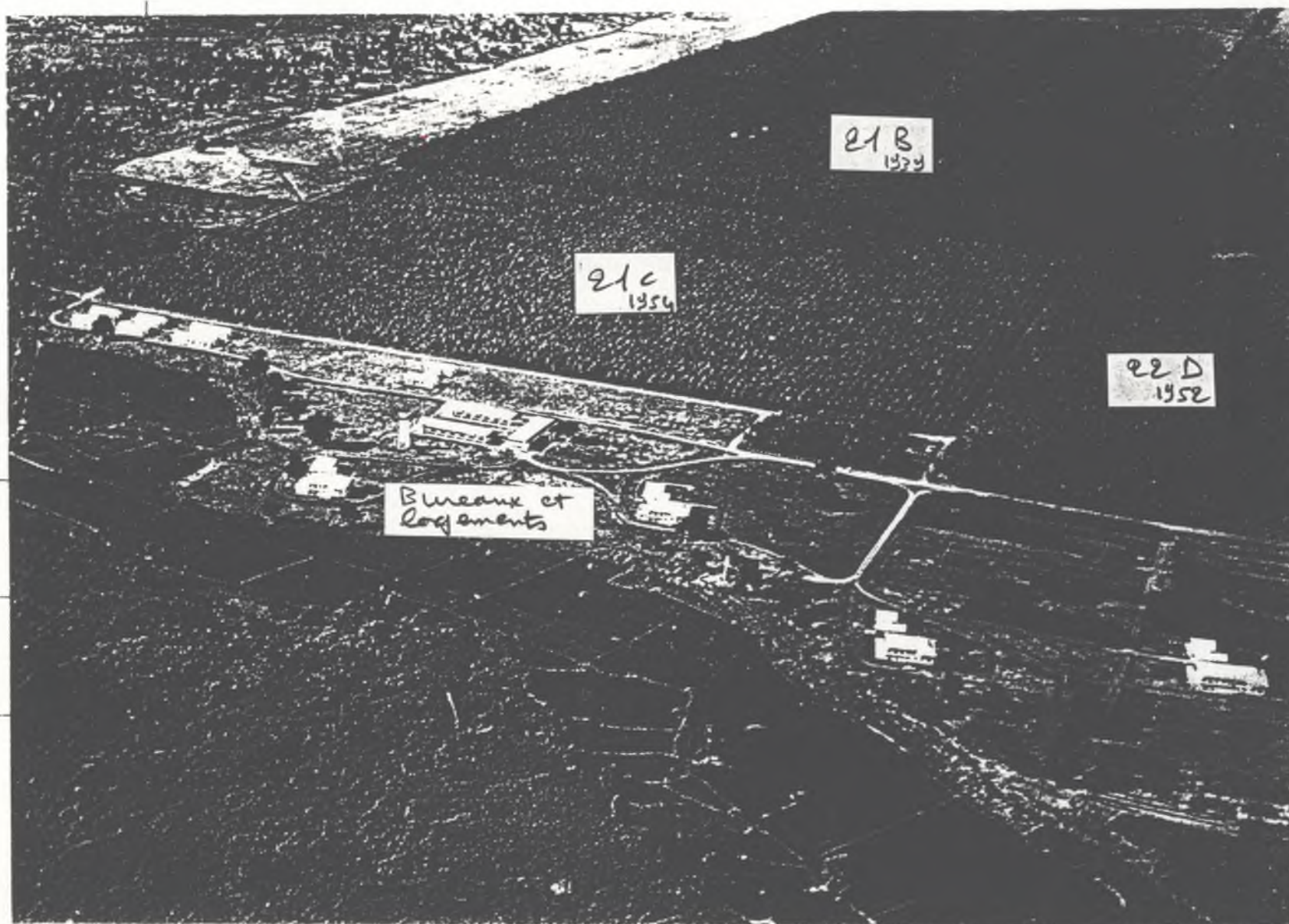
C'est la raison pour laquelle il nous semble plus opportun de situer le siège de l'IRCC à CHUP, avec une simple antenne administrative et le laboratoire de spécifications à PHNOM PENH.

1.2.3. Plantation expérimentale

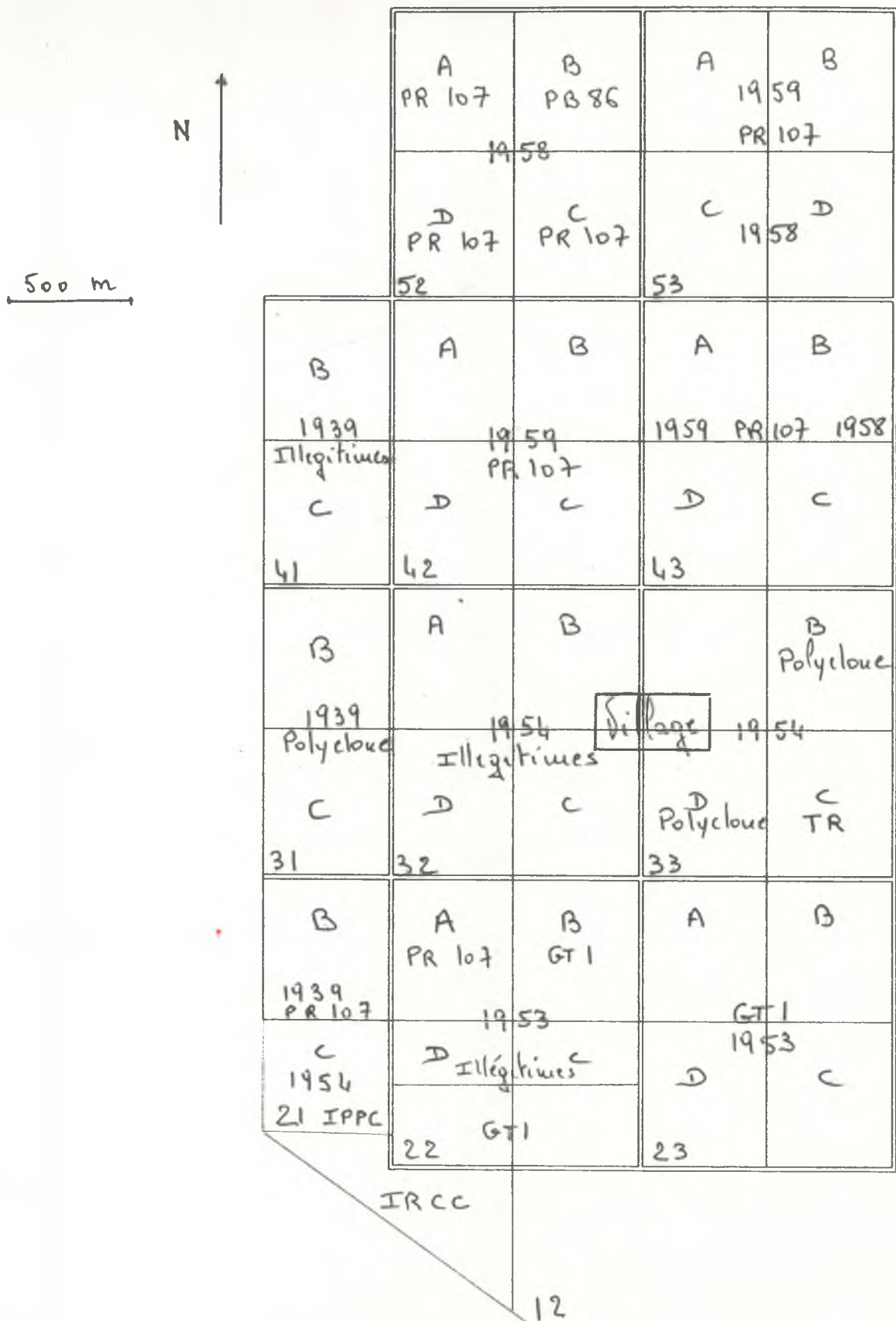
La DGPH a cédé à l'IRCC une plantation expérimentale de 528 ha : blocs 21 - 31 - 41 - 22 - 32 - 42 et 52 (photo et plans ci-après).

La visite n'a porté que sur la partie Est de la plantation. Il n'a pas été possible de visiter la partie 21 - 31 - 41 qui serait abattue.

Les caractéristiques des lots pour 1991 figurent au tableau suivant :



Plantation expérimentale de l'IRCC à CHUP



Plantation expérimentale de l'IRCC à CHUP

Bloc	Année	Clone	Surf. ha	a/ha total	a/ha saignés	% secs	kg/ha 1991
21 B	1939	PR 107	26,76	400	146	63	348
31 B	1939	Polycl.	20,83	504	174	65	396
31 C	1939	Polycl.	20,83	485	106	78	236
41 B	1939	Illég.	25,25	400	59	85	145
41 C	1939	Illég.	25,00	400	81	80	227
22 C	1952	Illég.	12,44	408	345	15	944
22 A	1953	PR 107	24,35	408	269	34	578
22 B	1953	GT 1	24,53	408	330	19	840
22 C	1953	GT 1	12,09	408	357	13	778
22 D	1953	Illég.	24,35	408	321	21	452
21 C	1954	IPPC	19,69	400	225	44	375
32 A	1954	Illég.	25,48	400	216	46	551
32 B	1954	Illég.	22,00	400	173	57	516
32 C	1954	Illég.	23,80	400	223	44	539
32 D	1954	Illég.	24,50	400	257	36	539
52 C	1958	PR 107	24,56	467	331	29	865
52 D	1958	PR 107	13,78	474	296	38	805
52 D	1958	Légit.	9,82	489	282	42	659
42 A	1959	PR 107	15,77	513	163	68	466
42 A	1959	Légit.	9,15	513	186	64	459
42 B	1959	PR 107	25,14	513	346	33	1036
42 C	1959	PR 107	24,56	473	131	72	500
42 D	1959	PR 107	24,24	473	236	50	769
52 A	1959	PR 107	23,77	560	288	49	746
52 B	1959	PB 86	12,65	530	319	40	1019
52 B	1959	PR 107	12,65	530	328	38	933
Total ou Moyenne			527,99	447	238	48	605

Les plantations se composent essentiellement de PR 107 et d'illégitimes plantés entre 1953 et 1959. La densité d'arbres présents par hectare est remarquablement élevée pour des parcelles de 35 à 40 ans ; le pourcentage important du nombre d'arbres secs conduit, pour les lots visités, à des densités d'arbres saignés plus conformes aux normes habituelles.

D'après ce que nous avons pu voir de la partie des blocs restants (bloc 2/2 A et D), les panneaux hauts sont très abîmés par les "voleurs" et pratiquement inexploitable. L'écorce du panneau bas est de 3ème régénération. Ces lots sont donc destinés à être abattus dans un délai relativement proche. Avec 0,7 m³ de bois par arbre, on peut escompter sur la vente de 280 à 400 m³/ha qui permettraient de financer les replantations et l'expérimentation.

La partie Ouest de la plantation expérimentale devant être abandonnée (contrôle très difficile des voleurs), il n'y sera pas possible d'y effectuer des expérimentations. Nous proposons que ces parcelles soient considérées comme des bordures d'isolement et que les lots, ou une partie des lots, 23 à 53 soient affectés à l'IRCC. Les caractéristiques de ces lots figurent au tableau suivant :

Bloc	Année	Clone	Surface ha	arbres/ha saignés	Kg/ha 1991
23 A	1953	GT 1	24,00	343	958
23 B	1953	GT 1	25,00	365	1115
23 C	1953	GT 1	24,75	350	962
23 D	1953	GT 1	23,76	337	883
33 B	1954	Polyclone	25,25	263	578
33 C	1954	TR 44	12,50	276	716
33 C	1954	TR 1600	12,50	324	831
33 D	1954	Polyclone	21,80	225	656
43 A	1959	PR 107	24,23	297	1045
43 B	1958	PR 107	25,21	303	1086
43 C	1958	PR 107	24,88	200	514
43 D	1959	PR 107	24,09	127	632
53 A	1959	PR 107	24,86	377	968
53 B	1959	PR 107	24,72	340	896
53 C	1958	PR 107	24,24	311	1100
53 D	1958	PR 107	23,77	336	997
Total ou Moyenne			365,56	298	871

1.3. La plantation de CHUP

1.3.1. Généralités

Elle fait partie de la Compagnie du 7 janvier, dont le Directeur est M. MAK KIM HONG.

Plantation du Nord au Sud	Superficies saignées (ha)	Replantation s 1986-91 (ha)	TOTAL (ha)	Petits planteurs (ha)
TAPAO	2.078	1.027	3.105	-
CHRAP	2.844	1.445	4.289	55
THMAR PICH	1.608	2.283	3.891	113
CHUP	4.927	147	5.074	1
PEAM CHEANG	2.125	1.704	3.829	57
TOTAL	13.582	6.606	20.188	226

Les seuls relevés climatiques effectués concernent la pluviométrie. Les relevés journaliers sont effectués dans une unité spéciale (soviétique) qu'il n'a pas été possible de rattacher aux unités habituelles (mm de précipitation).

L'IRCC s'équiperà dès que possible d'une petite station météo sous abri avec :

- Thermohygromètre enregistreur
- Evaporimètre Piche
- Pluviomètre à lecture directe
- Pyranomètre.

Sur la Compagnie du 7 janvier (20.188 ha), 40 % du matériel végétal est composé de 3 clones bons à moyens producteurs.

Clones	%	a/ha	a saignés/ha
PR 107	31	536	358
PB 86	16	600	392
GT 1	9	497	386

La plantation de CHRAP est constituée en majorité de cultures de 1924 à 1931, la plantation de CHUP de cultures de 1939 à 1959, les plantations de PEAM et THMAR PICH de cultures de 1960 à 1968 avec 27 % des superficies plantées en 1960, 61 et 62 (3.633 ha). En 1974, 1975 et 1983, il y a eu respectivement 257, 99 et 4 ha de plantés.

L'étude des jardins à bois sera effectuée lors de la prochaine mission de l'expert de l'IRCA.

1.3.2. Jeunes cultures

Environ 6.600 ha ont été replantés de 1986 à 1991. La majorité des plantations effectuée en 1987 a été replantée en 1988 (1.507 ha). La répartition clonale est la suivante :

GT 1	70 %
PB 86	25 %
PR 107	5 %

Les plants sont plantés en sac à 513 a/ha (6,5 x 3 m).

A part quelques légumineuses (haricot, soja, arachide), il n'y a généralement pas de cultures vivrières en intercalaire. Il n'y a pas de plantes de couverture et l'entretien de l'interligne se fait mécaniquement à la landaise 3 fois par an.

On trouve un peu de centrosema et de calopogonium spontané.

Du fait du manque d'entretien et de l'absence d'apport d'engrais, la croissance est faible. Un sondage montre une moyenne de 26 cm à 4 ans. On observe un pourcentage non négligeable de seedlings.

Certaines parcelles présentent des symptômes visuels de carence en azote.

1.3.3. Cultures en saignée

Depuis 1990, chaque parcelle de 12 ou 25 ha fait l'objet d'un relevé complet :

- superficie
- matériel végétal
- année de planting
- longueur d'encoche (saignée en d/3 6d/7)
- sens de la saignée
- hauteur de l'encoche
- orientation de la gouttière
- type d'écorce régénérée
- volume de la tâche (normes Bedeaux)
- production mensuelle et annuelle :

- . par parcelle
- . par arbre
- . par saigneur
- . par hectare.

Dans un premier temps, l'ensemble de ces caractéristiques pourrait être regroupé sur des fiches parcellaires avec diagramme des panneaux, comme sur la fiche ci-jointe.

Ces données pourraient ensuite être transférées sur le logiciel "Gestion des parcelles" élaboré par l'IRCA sous dBase ou FOX, pour une exploitation plus complète des résultats et une gestion prévisionnelle des écorces.

Le système de saignée utilisé est une 1/2 S d/3 6d/7 de mars à octobre, avec passage en saignée inversée (depuis 1990) de octobre à janvier. Arrêt de saignée le 1 mois à la défoliation. La saignée s'effectue à la gouge, en remontante comme en descendante ; le volume de la part est de 4 à 500 arbres.

FICHE
PARCELLAIRE

NAME OF THE PLANTATIONS : CHUP

BLOCK : 42 D

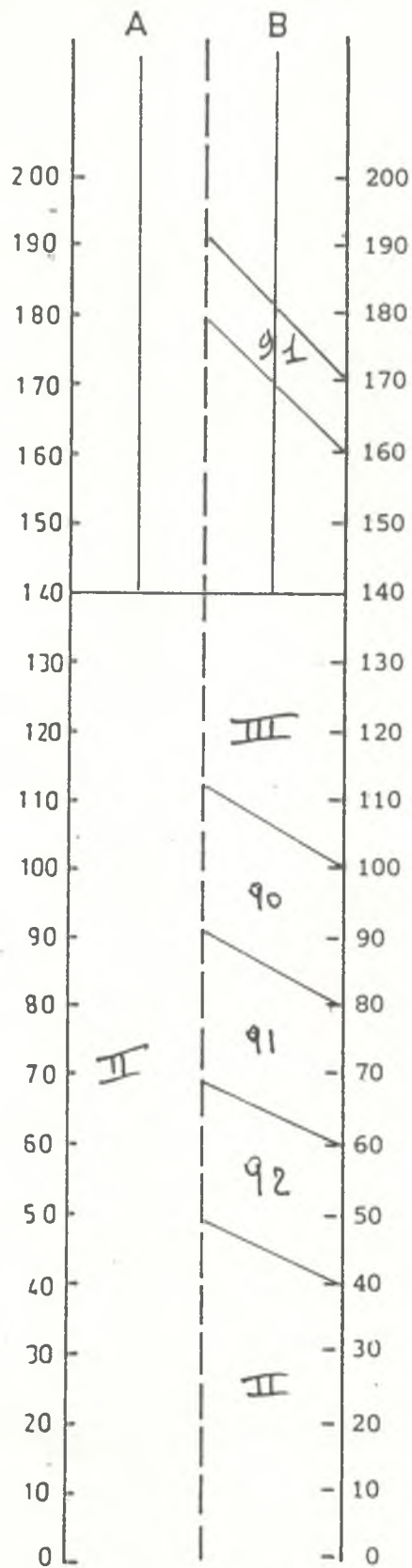
AREA : 24,24

CLONE : PR 107

DATE OF PLANTING : 1959

DATE OF OPENING :

OBSERVATIONS : 236 a/ha

[illegible]

La stimulation est utilisée à 2,5 %. Un essai de stimulation de 1/4S remontante a été effectué avec de bons résultats (8/y toutes les 8 saignées, avec arrêt en septembre et octobre pendant les pluies). Plusieurs produits stimulants sont utilisés :

- FLORDIMEX 65 - (RDA) à 910 g/l d'ethéphon (17 \$/kg)
- " 50 660 g/l "
- Green petrolatum à 5 % d'ethéphon (4,9 \$/kg).

La préparation de la pâte stimulante se fait par dilution avec du petrolatum (3,2 \$/kg), de l'huile et un mouillant.

Les arbres sont traités au RIDOMIL (metalaxyl). Le SANDOFAN peut aussi être utilisé à 0,6 % ou 0,4 % de m.a.

Les faibles rendements ne semblent pas dus à une mauvaise qualité de saignée (celle-ci est correcte), mais à un manque crucial d'équipement. Certaines parcelles visitées n'avaient pas d'équipement : caoutchouc de terre et gouttière en feuilles d'hévéa (généralement en bordure de villages : vol de latex). D'autres étaient équipées, mais l'équipement est posé le matin de la saignée et retiré le soir après ramassage du latex. Dans les récapitulatifs officiels de production, le pourcentage de fond de tasse est de 0,2 % (et non 20 à 35 %). Il y a là un manque important à gagner.

Les rendements moyens pour 1991 sur les 4926 ha de CHUP sont :

- 809,7 kg/ha/an
- 3,1 kg/a/an
- 9,4 kg/saigneur/jour.

1.3.4. Parcelles expérimentales

Le bloc 89 D de la plantation THMAR PITT a été planté en 1986 avec un champ comparatif de 12 clones et 4 parcelles monoclonales de 3 ha chacune.

Le champ de clones de 12,5 ha comprend 1,03 ha par clone en 4 répétitions de parcelles élémentaires de 150 emplacements (6 lignes et 25 rangs).

Les clones sont les suivants :

1.	GT 1	7	KV3	=	PB 310
2.	PB 86	8	KV4	=	PB 311
3.	PR 107	9	KV5	=	PB 324
4.	RRIM 600	10	KV6	=	RRIC 102
5.	KV1 = PB 235	11	KV7	=	RRIC 110
6.	KV2 = PR 255	12	KV8	=	RRIC 120

D'après des mesures de circonférences effectuées à 1 m en septembre, le GT 1 et le PB 235 sont ouvrables, sur le champ de clones comme sur les parcelles monoclonales (GT 1, PB 235, PB 310 et PB 311).

Cette parcelle sera gérée par l' IRCC.

1.3.5. Usine et laboratoire de spécifications

Des missions spécifiques sont prévues d'ici la fin de l'année.

L'usine, actuellement en extension, tourne à 50 T/jour et aura une capacité de 250 T/jour. Les générateurs électriques ont été renouvelés par des groupes caterpillar de 472 et 620 KVA.

Le laboratoire de spécifications tourne maintenant avec 53 laborantins en 3 équipes. Une prochaine mission de M. de LIVONNIERE fera parvenir à l'IRCC :

- le mode d'emploi du plastimètre WALLACE test, équipement 1991, rapid plastimeter - Réf. P 12 E.
- le schéma du montage de dosage Kjeldahl de l'azote.

Des indications seront données pour procéder à des essais interlaboratoires.

2. Les priorités et les actions à entreprendre

2.1. Organisation de l'IRCC

Les recommandations faites par P. GNER en 1991 ont effectivement été suivies puisque les effectifs ont été réduits de 139 à 36 agents.

L'organisation mise en place doit être adaptée aux besoins :

- Choix des clones pour les replantations.
- Définition de formules de fumure adaptées.
- Lutte contre les maladies de panneaux.
- Systèmes de saignée à fréquence réduite stimulée.
- Analyse et correction de la variabilité de la qualité.
- Rentabilité économique des innovations techniques.

Par rapport à l'organigramme en place, il est recommandé l'organisation suivante :

Direction

• Services Généraux

- . Administration et personnel
- . Plantation expérimentale
- . Informatique et documentation
- . Laboratoire de spécifications (à PHNOM PENH).

• Services de Recherche

- . Amélioration et sélection
- . Etablissement et conduite des plantations
- . Lutttes contre les maladies
- . Systèmes d'exploitation
- . Technologie du caoutchouc
- . Etudes agro-économiques.

Cette organisation doit rester suffisamment souple pour pouvoir évoluer en fonction des besoins de la recherche et des moyens mis à la disposition de l'IRCC.

Une part non négligeable du fonctionnement pourrait provenir des recettes de la plantation expérimentale (bois et caoutchouc) et de la vente de matériel et services (bois de greffe, plants greffés, formulations phytosanitaires, produits stimulants, conseils et expertises).

2.2. Programme des recherches

2.2.1. Amélioration et Sélection

Une prochaine mission fera le point des actions à mener.

- a) D'ores et déjà, il est nécessaire de prévoir le suivi de la production du champ de clones 1986 par parcelle élémentaire.
- b) Pour une future introduction de matériel végétal et pour sa multiplication, il est nécessaire de prévoir dès à présent l'établissement d' 1 hectare de jardin à bois de greffe.

2.2.2. Etablissement et conduite des plantations

a) *Plante de couverture*

Il faudrait établir une collection de plantes de couverture à commander à "The inland and foreign trading Co. (Pte) Ltd.", à SINGAPOUR (adresse en annexe 1) :

- *Pueraria phaseoloides*
- *Centrosema pubescens*
- *Calopogonium mucunoides*
- *Calopogonium caeruleum*
- *Stylosanthes gracilis*
- *Mucuna cochinchinensis*
- *Desmodium ovalifolium*

b) *Essai d'engrais sur jeune culture*

Compte tenu des carences visuelles observées sur quelques blocs, il est proposé de mettre en place un essai d'engrais sur culture 1988, avec les premiers épandages début mai 1993 (annexe 2).

c) *Essai d'engrais sur replantation*

La mauvaise croissance des replantations effectuées à partir de 1987 montre la nécessité de mettre au point une formule de fumure adaptée, aux terres rouges dans un premier temps. Cet essai pourrait avoir lieu sur une parcelle de 6 ha de la plantation expérimentale de l'IRCC abattue en décembre/janvier et replantée en mai/juin (annexe 3).

2.2.3. Phytopathologie

Dans le cadre de la lutte contre le phytophthora de panneau, l'IRCC devra tester les fongicides actuellement disponibles sur le marché RIDOMIL et SANDOFAN (protocole en annexe 4).

Un suivi de l'état sanitaire des plantations sera mis au point par le chercheur responsable.

2.2.4. Exploitation

L'orientation des recherches en matière d'exploitation à l'IRCC doit être en accord avec la politique actuelle des plantations visant à réduire la consommation d'écorce et à diminuer les besoins en main-d'oeuvre. La saignée réduite stimulée sera testée sur jeune culture en fonction du type de clone et la saignée remontante sur culture adulte, avec intensification plus ou moins grande.

a) *Essai de saignée à l'ouverture.*

Deux essais seront mis en place sur GT 1 et sur PB 235, plantés en 1986, sur le bloc 89 D (protocole en annexes 5 et 6).

b) *Essai de saignée sur arbres âgés.*

Cet essai aura pour but de comparer les productions obtenues avec une 1/2 S et une 1/4 S remontante saignées en d/3 et en d/4 stimulées (protocole en annexe 7.).

c) *Essais de produits stimulants.*

L'IRCC devra tester les produits stimulants actuellement disponibles sur le marché pour pouvoir préconiser les meilleurs produits au moindre coût (protocole en annexe 8.).

2.2.5. Technologie

Une mission ultérieure fera le point sur le sujet. D'ores et déjà, l'amélioration de la qualité du caoutchouc issu de PR 107 pourrait être envisagée (très forte oxydation).

2.2.6. Economie

En attendant d'aborder des études plus fondamentales sur la socio-économie ou l'économie de la filière, la rentabilité économique des différentes techniques culturales et des innovations proposées sera étudiée.

La priorité pour l'expérimentation à entreprendre concerne :

- les systèmes d'exploitation sur vieilles cultures et sur jeunes cultures.
- les champs comparatifs de clones.

L'expérimentation devra être, dans la mesure du possible, délocalisée. Il est indispensable, à court ou moyen terme, de mettre en place et de suivre un réseau d'expérimentation sur plusieurs plantations et plusieurs situations écologiques. En dehors de CHUP, des essais seront mis en place à MIMOT et CHAMCAR ANDONG.

2.3. Services généraux

2.3.1. Plantation expérimentale

Le personnel de la plantation (chefs d'équipes, saigneurs et manoeuvres) devra être entièrement géré par l'IRCC qui pourra en partie s'autofinancer par les recettes de la vente du bois des parcelles abattues et du caoutchouc des surfaces en saignée. L'IRCC gèrera aussi le personnel en place sur les autres surfaces expérimentales.

2.3.2. Documentation

Un fond documentaire sera constitué de livres et d'abonnements à des revues dont la liste figure en annexe 9. Cette bibliothèque sera située à CHUP.

2.3.3. Informatique

Compte tenu des fréquentes coupures de courant et en attendant l'acquisition d'un moduleur, l'IRCC s'équippa de micro-ordinateurs portables (TOSHIBA de préférence), de capacité 60 à 80 Mo, avec les logiciels suivants :

- WORDPERFECT : Traitement de texte
- QUATTRO PRO (option Lotus possible) : tableur
- STATITCF : logiciel statistique

Des cours d'initiation à l'usage de ces logiciels sont donnés à PHNOM PENH (200 US \$ par stage de 3 mois). Une formation interne sera ensuite assurée par l'informaticien de l'IRCC et par les experts en mission.

2.3.4. Formation

Sur les stages (C.I.E.S.) prévus au projet, un certain nombre devra être réservé aux chercheurs responsables de programme.

Annexes

THE INLAND & FOREIGN TRADING CO., (PTE) LTD.

内外坡貿易(私人)有限公司

Block 79A, Indus Road #04-418/420,
Singapore 0316.

TEL NO: 2722711, 2782193, 2721801

CABLE: IFTCO SINGAPORE

TELEX: RS25254 IFTCO

FAX NO: 2716118

Your Ref:

Our Ref: 19

Chers Messieurs,

Nous profitons de cette lettre pour nous présenter nous-mêmes auprès de vous. Nous sommes une société qui s'occupe du conditionnement et de l'expédition de semences de plantes pour la couverture du sol (engrais verts), de graines fourragères et d'arbres forestiers.

Brièvement, les semences d'engrais verts et de plantes fourragères sont utilisées dans le but d'éviter l'érosion du sol, d'augmenter la fertilité de celui-ci et d'être employées comme nourriture et fourrage pour le bétail. Les arbres forestiers ont pour effet de donner l'ombrage et de procurer des médicaments et des parfums.

Nous exportons ces semences depuis déjà trente ans aux pays du Sud-est asiatique, à l'Australie, aux îles du Pacifique, aux états d'Amérique latine et à l'Afrique. Elles sont utilisées notamment dans les plantations de palmiers à huile, de caoutchouc, de thé, de noix de coco, de sisal, de cannes à sucre et de cacao, aussi bien que pour l'élevage du bétail pour la boucherie ou la production laitière.

Nous joignons à cette lettre une liste des semences et graines disponibles. Vous constaterez que nous n'avons pas joint un barème de prix, étant donné que les prix des semences varient de jour en jour. Cependant, s'il vous est possible de nous indiquer spécifiquement la variété à laquelle vous vous intéressez, ainsi que la quantité et la date de livraison souhaitée, nous vous enverrons nos prix.

Nous vous prions donc de bien vouloir examiner nos offres et nous vous en remercions vivement à l'avance.

Dans cette attente, nous vous prions d'agréer, chers Messieurs, nos salutations distinguées.

The Inland & Foreign Trading Co. (Pte) Ltd.



Director

COMMON USAGE OF LEGUMESPASTURE DEVELOPMENT (COVER CROPS)

Pueraria Phaseoloides (Kudzu)
Centrosema Pubescens
Calopogonium Mucunoides
Desmodium Ovalifolium

SHRUB TREES

Cajanus Cajan
Gliricidia Maculata
Leucaena Glauca/Leucocephala
Crotalaria Anagyroides
Tephrosia Vogelii
Flemingia Congesta

TREE PLANTATION

Calliandra Callothyrsus
Leucaena Leucocephala
Acacia Mangium
Gmelina Arborea
Tectona Grandis
Acacia Auriculiformis

AGROFORESTRY

Crotalaria Juncea
Flemingia Congesta
Tephrosia Vogelii
Cajanus Cajan
Canavalia Ensiformis

RUBBER, OILPALM, CITRUS, COCONUT, CASSAVA, MAIZE/SORGHUM, COFFEE

Centrosema Pubescens
Calopogonium Mucunoides
Calopogonium Caeruleum
Mucuna Cochinchinensis
Pueraria Phaseoloides (Kudzu)
Desmodium Ovalifolium

COCOA, TEA, COFFEE (SHADE TREES)

Tephrosia Vogelii
Gliricidia Maculata
Leucaena Leucocephala
Crotalaria Anagyroides
Sesbania Grandiflora
Flemingia Congesta
Cajanus Cajan

Please note that this is not a comprehensive list.

Essai de fumure sur jeunes cultures

1. Objectif

Corriger les carences observées sur culture immature.

2. Localisation et dispositif

Cultures 1988 de THMAR PICH ou CHUP.

Blocs de Fisher : 2 traitements et 3 répétitions, soit 6 parcelles.

Parcelles élémentaires de 4 lignes et 25 rangs, soit 100 emplacements ; $100 \times 6 = 600$ emplacements au total = 1,2 ha.

3. Traitements

1. Témoin non fertilisé.
2. Epandage d'une fumure complète NPK.

Element	g/a/an	Engrais	kg/ha/an	Date
N	180	Urée (45 %)	200	avril-oct.
P ₂ O ₅	180	Phosphate(39 %)	300	avril
K ₂ O	180	KCl (60 %)	150	avril

L'azote est épanché en deux fois. Les doses d'engrais seront ajustées aux formes d'engrais disponibles sur le marché.

L'épandage a lieu à la volée dans l'interligne, après rabattage de la végétation.

4. Relevés

Après un relevé complet des plants, sur chacune des 6 parcelles seront effectués :

- Une analyse de sol (0-30 cm) et un test pueraria à la mise en place, avant épandage des engrais.
- Un prélèvement foliaire pour DF en juillet.
- Les circonférences à 1 m, à la mise en place et à chaque anniversaire.

Essai de fumure sur replantation

1. Objectifs

Déterminer le mode de fumure le plus adapté pour des replantations.

2. Localisation et dispositif

Cultures 1993 sur la plantation expérimentale de l'IRCC à CHUP.

Blocs de Fisher : 5 traitements et 4 répétitions, soit 20 parcelles.

Parcelles élémentaires de 6 lignes et 25 rangs, soit 150 emplacements. $150 \times 20 = 3000$ emplacements au total = 6 ha.

3. Traitements

1. Témoin sans engrais
2. Dose simple en g/a/an

Année	Date	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Localisation
0	6/93				trou de plantation
0	10/93	40	60	30	en rond
1	4/94	40	60	30	en rond 1 m rayon
2	4/95	80	120	60	en rond 2 m "
3	4/96	120	180	90	interligne
4	4/97	120	180	90	interligne
5	4/98	120	180	90	interligne

3. Dose simple jusqu'à 2 ans (4/95), puis arrêt des épandages.
4. Dose double.
5. Dose double jusqu'à 2 ans, puis arrêt des épandages.

Les épandages ont lieu après rabattage de la végétation.

4. Relevés

Sur chacune des 20 parcelles :

- Analyse de sol (0-30 cm) à la mise en place.
- Prélèvement foliaire à partir de la 3ème année (7/96).
- Circonférences annuelles en mars.
- Relevés phytosanitaires.

Plan de l'essai de fumure sur replantation

BLOC

6 lignes

25 rangs

A

3

4

2

1

5

B

5

1

4

2

3

C

1

4

3

5

2

D

5

3

4

1

2

Essai de fongicides contre les maladies de panneaux

1. Objectif

Déterminer les doses et les fréquences d'application de fongicide SANDOFAN pour lutter contre le Phytophthora palmivora.

2. Localisation et dispositif

PR 107 (ou clone susceptible) de la plantation expérimentale de l'IRCC à CHUP.

Blocs de Fisher : 5 traitements et 3 répétitions, soit 15 parcelles. Parcelle élémentaire de 100 à 200 arbres, soit 2 à 3 lignes de plantation.

Surface totale de l'essai : 6,25 ha.

3. Traitements

1. Témoin absolu non traité.
2. Témoin plantation RIDOMIL.
3. SANDOFAN à 0,5 % de m.a. après chaque saignée.
4. SANDOFAN à 1 % de m.a. après chaque saignée.
5. SANDOFAN à 1 % de m.a. toutes les deux saignées.

Les traitements ont lieu en saison des pluies, quand l'écoulement du latex est terminé ou fortement réduit. Les colorants et les mouillants employés seront ceux de la plantation industrielle.

4. Contrôles

Relevé des raies noires arbre par arbre, à la mise en place, puis 3 fois par an en juillet, octobre et décembre.

Essai d'exploitation à l'ouverture sur GT 1

1. Objectif

Déterminer l'intensité de la stimulation à appliquer sur une saignée en d/4 à l'ouverture.

2. Localisation et dispositif

GT 1 de 1986 sur le bloc 89 D de la plantation de CHUP.
Blocs de Fisher : 3 traitements et 4 répétitions, soit 12 parcelles.
Parcelles élémentaires de 6 lignes et 25 rangs, soit 150 emplacements. $150 \times 12 = 1800$ emplacements (3 ha).

3. Traitements

- | | | |
|----|------------------------------------|------|
| 1. | 1/2 S d/4 6d/7 ET 2,5 % Pa 0,7 (1) | 3/y |
| 2. | idem | 6/y |
| 3. | idem | 12/y |

Les arbres sont stimulés avec 0,7 g de produit stimulant à 2,5 % de m.a. Le produit est appliqué au pinceau sur 1 cm d'écorce régénérée. Les stimulations ont lieu avec la fréquence suivante :

- | | |
|------|--|
| 3/y | tous les 4 mois à partir de la refoliation complète. |
| 6/y | toutes les 8 semaines |
| 12/y | toutes les 4 semaines |

Récupération des arbres tous les 6 mois.

Un saigneur affecté à l'essai saigne chaque répétition à chaque alternance.

4. Contrôles

Relevé complet à la mise en place de l'essai.

Mesuration de circonférence à 1,70 m à l'ouverture en mars, puis à chaque anniversaire.

Dans un premier temps, contrôle de la production par pesée du latex coagulé dans les tasses, puis par la suite mesure du litrage et pesée des fonds de tasse par parcelle.

Plan de l'essai d'exploitation à l'ouverture

BLOC

6 lignes

25 rangs

A

1

2

3

B

1

3

2

C

2

1

3

D

3

2

1

Essai d'exploitation à l'ouverture sur PB 235

1. Objectif

Déterminer l'intensité de la stimulation à appliquer sur une saignée en d/4 à l'ouverture.

2. Localisation et dispositif

PB 235 de 1986 sur le bloc 89 D de la plantation de CHUP.
Blocs de Fisher : 3 traitements et 4 répétitions, soit 12 parcelles.
Parcelles élémentaires de 6 lignes et 25 rangs, soit 150 emplacements. $150 \times 12 = 1800$ emplacements (3 ha).

3. Traitements

- | | | |
|----|------------------------------------|-----|
| 1. | 1/2 S d/4 6d/7 ET 2,5 % Pa 0,7 (1) | 0/y |
| 2. | idem | 3/y |
| 3. | idem | 6/y |

Les arbres sont stimulés avec 0,7 g de produit stimulant à 2,5 % de m.a. Le produit est appliqué au pinceau sur 1 cm d'écorce régénérée. Les stimulations ont lieu avec la fréquence suivante :

- 3/y tous les 4 mois à partir de la refoliation complète.
6/y toutes les 8 semaines.

Récupération des arbres tous les 6 mois.

Un saigneur affecté à l'essai saigne chaque répétition à chaque alternance.

4. Contrôles

Relevé complet à la mise en place de l'essai.

Mesuration de circonférence à 1,70 m à l'ouverture en mars, puis à chaque anniversaire.

Dans un premier temps, contrôle de la production par pesée du latex coagulé dans les tasses, puis par la suite mesure du litrage et pesée des fonds de tasse par parcelle.

Essai de saignée sur arbre adulte

1. Objectif

Etudier la fréquence réduite stimulée en d/3 et en d/4 sur 1/2 S et 1/4 S remontante sur arbres âgés.

2. Localisation et dispositif

PR 107 de la plantation expérimentale de l' IRCC à CHUP.
Blocs de Fisher : 6 traitements et 3 répétitions, soit 18 parcelles.
Parcelles élémentaires correspondant à 1 part de saignée.

3. Traitements

1. Témoin plantation.
2. 1/2 S d/3 6d/7 ET 5 % Pa 1 (1) 10 y
3. 1/2 S d/4 6d/7 idem
4. 1/4 S remontante d/3 idem
5. 1/4 S remontante d/4 idem
6. 1/2 S + 1/4 S remontante d/4 idem

Les arbres sont stimulés avec 1 g de produit stimulant à 5 % de m.a.
Le produit est appliqué au panneau sur 1 cm d'écorce régénérée.
Les stimulations ont lieu tous les mois, sauf en février et mars.
Six saigneurs sont affectés à l'essai : 2 par répétition.

4. Contrôles

Relevé complet à la mise en place (arbres saignés et arbres secs), puis tous les 6 mois.
Contrôle de la production en latex par litrage et des fonds de tasse par pesée avec un coefficient arbitraire de 50 %.

Essai de produits stimulants

1. Objectif

Déterminer la formulation d'éthephon la plus efficace, la plus facile d'utilisation et la plus économique pour la stimulation de l'hévéa.

2. Localisation et dispositif

PR 107 ou GT 1 de la plantation expérimentale de l'IRCC à CHUP.
Blocs de Fisher : 4 traitements et 4 répétitions, soit 16 parcelles.
Parcelle élémentaire correspondant à 1 part de saignée.

3. Traitement

	Produit commercial	Concentration initiale m.a.	Dilution	Concentration
1	Ethrel latex stimulant ELS 50 RHONE POULENC	5 %	eau	2,5 %
2	Green Petrolatum	5 %	Petrolatum	2,5 %
3	FLORDIME x 65	910 g/l	"	2,5 %
4	Ethrel	480 g/l	"	2,5 %

Les arbres sont saignés en 1/2 S d/4 et stimulés avec 1 g de produit stimulant* appliqué au pinceau sur 1 cm d'écorce régénérée au-dessous de l'encoche : ET 2,5 % Pa 1(1) 10/y.

Les stimulations ont lieu tous les mois, sauf en février et mars.

4 saigneurs sont affectés à l'essai : 1 par répétition. Chaque saigneur saigne chaque traitement à chaque alternance.

4. Contrôles

Relevé complet à la mise en place (arbres saignés et arbres secs), puis tous les 6 mois.

Contrôle de la production en latex par litrage et des fonds de tasse par pesée avec un coefficient arbitraire de 50 %.

OVERSEAS ORDER FORM

FEBRUARY 1992

The Director
Rubber Research Institute of Malaysia
P.O. Box 10150
50908 Kuala Lumpur
Malaysia

Attention: Publications, Library & Information Division

Kindly supply me/us the following publication(s):-

<u>No. of Copies</u>	<u>Title</u>	<u>Price Per Copy</u>	<u>Postage</u>	<u>Total</u>
.....	Annual Report of the RRIM Year.....	US\$30	US\$3.00	.....
.....	Maladies of Hevea in Malaysia	US\$30	US\$3.00	.....
.....	Proceedings of RRIM Planters' Conference 1971	US\$9	US\$3.00	.....
.....	Proceedings of RRIM Planters' Conference 1972	US\$9	US\$3.00	.....
.....	Proceedings of RRIM Planters' Conference 1973	US\$15	US\$3.00	.....
.....	Proceedings of the IRRDB Workshop on Tree Dryness 1988	US\$25	US\$3.00	.....
.....	Seminar on ISO 9000 Quality Systems for Natural Rubber Production 1991	US\$25	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Natural Rubber Processing	US\$15	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Soils, Soil Management and Nutrition of Hevea	US\$15	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Crop Protection and Weed Control in Rubber Plantations	US\$15	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Tapping, Tapping Systems and Yield Stimulation	US\$15	US\$3.00	.....

<u>No. of Copies</u>	<u>Title</u>	<u>Price Per Copy</u>	<u>Postage</u>	<u>Total</u>
.....	RRIM Training Manual on Estate Management and Planning	US\$15	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Rubber Processing Machinery and Maintenance	US\$15	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Analytical Chemistry - Soil and Foliar Analysis	US\$15	US\$3.00	.....
.....	RRIM Training Manual on Rubber Planting and Nursery Techniques	US\$15	US\$3.00	.....

<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>Price per Annum</u>	<u>Postage</u>	<u>Total</u>
.....	RRIM Planters' Bulletin	US\$24	US\$4 (seamail) US\$10 (airmail)	..... .....
.....	Journal of Natural Rubber Research	US\$50	US\$8 (seamail) US\$25 (airmail)	..... .....
.....	Annual Report of the RRIM	US\$30	US\$4 (seamail) US\$16 (airmail)	..... .....

My/Our remittance for US\$.....is enclosed in bank draft/money order/postal order/cheque**.

Name/Office.....

Address.....

.....

.....

Date.....

Signature.....

Payment should be made payable to "RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA"

**A bank charge of US\$8.00 will be charged for each foreign cheque

LIBRAIRIE LAVOISIER
14, rue de Provigny
94236 Cachan Cedex
FRANCE

Téléphone: (33) (1) 47 40 67 00
Telex: 632 020 TDL
Fax: (33) (1) 47 40 67 02
Minitel: 3614 Lavoisier

OUVRAGES GENERAUX:

- X - Mémento de l'agronome. - 4ème ed. - Paris: Ministère de la Coopération et du Développement, 1991. - 1635 p. - (Techniques Rurales en Afrique). - ISBN: 2-11-086725-6. # 180 FF TTC.
- X - Index phytosanitaire / ACTA. - Paris: Association de Coordination de Technique Agricole, 1992. - ISSN: 0292-9031. # 110 FF TTC.
(mise à jour annuelle; il en existe une version "Index phytosanitaire Afrique").
- Mémento du Forestier / CTFT. - 3ème ed. - Paris: Ministère de la Coopération, 1989. - 1266 p. - (Techniques Rurales en Afrique). - 2-11-084874-X. # 192 FF TTC.
- X - Le Caoutchouc naturel: biologie, culture, production / par P. Compagnon. - Paris: Maisonneuve et Larose, 1986. - 595 p. - (Techniques Agricoles et Productions Tropicales). - ISBN: 2-7068-0910-8. # 250 FF TTC.
- X - Rubber / édité par C.C. Webster et W.J. Baulkwill. - Harlow: Longman Scientific and Technical, 1989. - 614 p. - (Tropical Agriculture Series). - ISBN: 0-582-40405-3. # 845 FF.
- X - The Natural rubber industry: its development, technology and economy in Malaysia / C. Barlow. - Kuala Lumpur: Oxford University Press, 1978. - 500 p. - ISBN: 0-19-580314-0. (Nous n'en connaissons pas le prix.)

OUVRAGES SPECIALISES:

- X - Natural Rubber Science and Technology / édité par A.D. Roberts. - Oxford: Oxford University Press, 1988. - 1136 p. - ISBN: 0-19-855225-4. # 750 FF.
- X - Physiology of rubber tree latex: the laticiferous cell and latex, a model of cytoplasm / édité par J. D'Auzac, J.L. Jacob, H. Chrestin. - Boca Raton: CRC Press, 1989. - 470p. - ISBN: 0-8493-4893-5. # 2000 FF.
- X - RAPPORTS ANNUELS du RRII.
- X - REVUE GENERALE DES CAOUTCHOUCS ET PLASTIQUES / éditée par la Sete. - ISSN: 0035-3175. - mensuel (10 n°/an) en français. # 848 FF HT.
- X - INDIAN JOURNAL OF NATURAL RUBBER RESEARCH / édité par RRII. - Kotayam (Inde). - ISSN: 0970-2431. - semestriel en anglais. # 220 FF HT.

12 C T →

Rubber

EDITED BY
C C Webster & W J Baulkwill

Although synthetics now meet the major part of the demand for rubber, the production and consumption of natural rubber from *Hevea brasiliensis* has continued to increase, and it seems capable of retaining its 30 per cent share in an expanding total rubber market. This book, written by eight agricultural scientists with considerable experience of the crop in several countries, gives a comprehensive account of the cultivation and exploitation of the rubber tree and of the processing of its latex for export. It also provides an up-to-date summary of the results of research that has enabled modern rubber growing to become more scientifically based and increasingly efficient.

The book starts with a concise account of the history of natural rubber production with special emphasis on the demand-supply relationship, followed by chapters on the botany of *Hevea* and on the development of improved cultivars of *H. brasiliensis* by selection, breeding and vegetative propagation. It goes on to describe and discuss the climate and soil requirements of the crop and to give detailed coverage of the clearing and preparation of land for planting, the propagation, planting and pruning of the trees, and the maintenance of the plantation, including the growing of ground cover plants, weed control and the nutrition of young and mature stands. Subsequent chapters cover the physiology of latex production and flow in response to tapping and yield stimulation, diseases and pests together with measures for control, the processing of latex into dry rubber or latex concentrate for export, and the organisation and improvement of smallholder production.

THE EDITORS

C C Webster spent 35 years working in the tropics, and has held a number of posts in agricultural research. These included Professor of Agriculture at the Imperial College of Tropical Agriculture, the University of the West Indies, and Director of the Rubber Research Institute of Malaya.

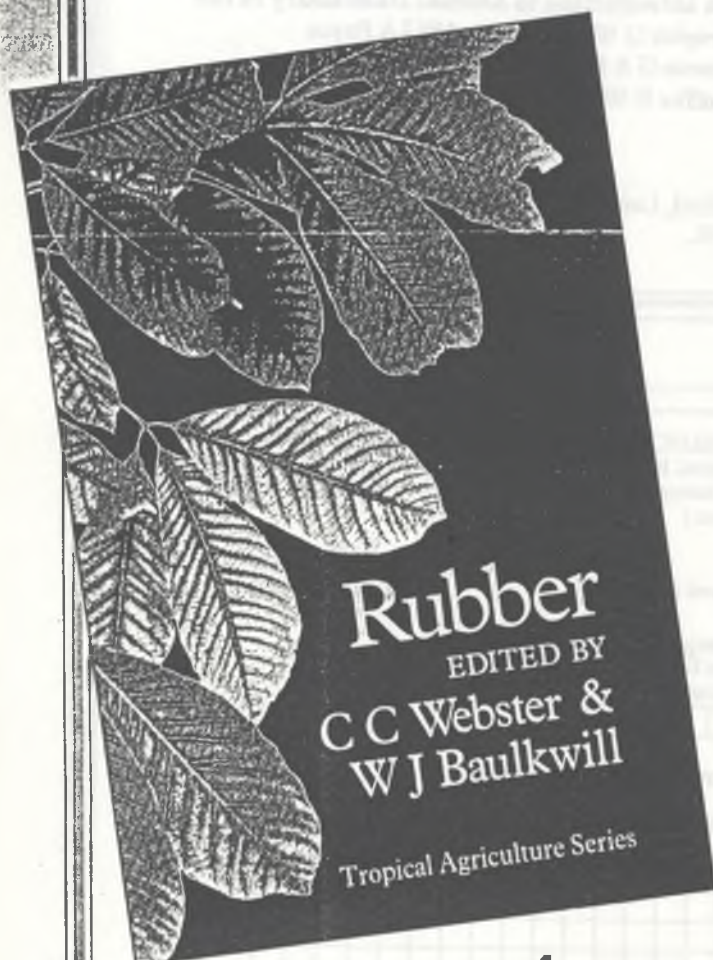
W J Baulkwill was for 7 years Publications and Information Officer at the Rubber Research Institute of Malaya, after which he was appointed Principal Scientific Officer at the ODA's Land Resources Development Centre.

Hardback Illustrated 608 pages

ISBN 0 582 40405 3

February 1989 £43.00 net

Contents list overleaf



A new title in the
TROPICAL AGRICULTURE SERIES



Longman
Scientific &
Technical

Contents

TROPICAL AGRICULTURE SERIES

Acknowledgements

List of contributors

- 1 The history of natural rubber production (W J Baukwill)
- 2 The botany of the rubber tree (C C Webster and E C Paardekooper)
- 3 Rubber breeding (N W Simmonds)
- 4 Climate and soil (G A Watson)
- 5 Preparation of land for planting and replanting (C C Webster)
- 6 Propagation, planting and pruning (C C Webster)
- 7 Field maintenance (G A Watson)
- 8 Nutrition (G A Watson)
- 9 Exploitation of the rubber tree (E C Paardekooper)
- 10 Diseases and pests (A Johnston)
- 11 Processing and marketing (J E Morris)
- 12 Organisation and improvement of smallholder production (J W Blencowe)

Appendices

REFERENCES

INDEX

- **Tobacco** B C Akehurst
- **Sugar-Cane** F Blackburn
- **Tropical Grassland Husbandry** L V Crowder and H R Chheda
- **Sorghum** H Doggett
- **Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics** R M Gatenby
- **Rice** D H Grist
- **The Oil Palm** C W S Hartley
- **Cotton** J M Munro
- **Cattle Production in the Tropics Volume 1** W J A Payne
- **Spices Volumes 1 and 2** J W Purseglove *et al*
- **Tropical Fruits** J A Samson
- **Bananas** R H Stover and N W Simmonds
- **Rubber** C C Webster and W J Baukwill
- **Agriculture in the Tropics** C C Webster and P N Wilson
- **Oilseed Crops** E A Weiss
- **An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics** G Williamson and W J A Payne
- **Cocoa** G A R Wood and R A Lass
- **Coffee** G Wrigley

For further details on these titles, please contact Simon Gilford, Longman Scientific & Technical, Longman House, Burnt Mill, Harlow, Essex. CM20 2JE. UK.

Order Form

Please send me the following book:

Please complete this form in BLOCK CAPITALS and return to Beryl Green,
Longman Scientific & Technical, FREEPOST, Longman House, Burnt Mill, Harlow,
Essex, CM20 2YE, UK. (No stamp required if posted in Great Britain, N. Ireland,
Channel Islands or Isle of Man.)

Qty	Author/Title
_____	Webster & Baulkwill/Rubber

Price
£46.63 (includes postage and packing)

Total

- ☐ Please invoice me for £ (company & institutional orders in the UK only)

- ☐ Please charge my Access/Visa/
American Express/Diners Club
Account number

- ☐ I enclose a cheque for £ payable
to Longman Group UK Ltd.

Date of order _____ Signature _____

Expiry date of card _____

SEND TO: Please complete the following in BLOCK CAPITALS – one character per box

Name
Company &
Address,
Postcode,
Country

[illegible]

(Prices and publication dates correct
at time of going to press)
Registered in England 872828



Longman
Scientific &
Technical

Due
November
1988

PHYSIOLOGY of RUBBER TREE LATEX

EDITORS

J. d'AUZAC, Professor of Plant Physiology,
Universite des Sciences et Techniques du Languedoc,
Montpellier, France

J. L. JACOB, Head of Plant Physiology
Rubber Research Institute
International Research Center of Cooperation in Agronomy and Development
Montpellier, France

H. CHRESTIN, Head of Biotechnology Land Plant Physiology Laboratories
French Scientific Research Institute for Development and Cooperation
Abidjan, Ivory Coast.

TOPICS INCLUDE

- Anatomy and cytology of the laticiferous system
- Composition of latex from *Hevea brasiliensis*
- Metabolism of laticiferous cells
- Physiology of latex flow
- Hormonal stimulation of latex yield
- Limiting factors for latex yield
- Bark Dryness Disease

This volume includes chapters on the anatomy and cytology of the laticiferous system of *Hevea brasiliensis*. The composition of latex as laticiferous cells of *Hevea brasiliensis* is covered. In addition, the physiology of latex flow, hormonal stimulation of latex yield and limiting factors for latex yield are presented.

SEE REVERSE FOR CONTENTS ➤ ➤ ➤

CONTENTS

Section I

Anatomy and Cytology of the Laticiferous System of *Hevea brasiliensis*. Anatomical Organization of the Laticiferous System in the Bark. Cytology and Cytochemistry of the Laticiferous System. Relation between Anatomical Organization of the Latex Yield: Search for Early Selection Criteria. References.

Section II

The Composition of Latex from *Hevea brasiliensis* as a Laticiferous Cytoplasm.

Section III

The Metabolism of the Laticiferous Cells of *Hevea brasiliensis*. Introduction. General Metabolism of *Hevea brasiliensis* Latex (with the Exception of Isoprenoid Anabolism). The Formation of Polyisoprenoids in *Hevea* Latex. Metabolic Regulation and Homeostasis in the Laticiferous Cell. Sucrose Supply and Utilization for Latex Production. References.

Section IV

Physiology of Latex Flow. Tapping Systems and Area of the Drained Bark. Water Relations and Latex Flow. Factors Involved in the Stopping of Flow after Tapping. References.

Section V

The Hormonal Stimulation of Latex Yield. Historical Account. Physicochemical and Biochemical Mechanisms of Hormonal (Ethylene) Stimulation. Factors Influencing Response to Hormonal Yield Stimulation; Limits of this Stimulation. References.

Section VI

The Limiting Factors for Latex Yield of *Hevea*. Yield Limiting Factors, Latex Physiological Parameters, Latex Diagnosis and Clonal Typology. Possibility of the Use of the Physiological Parameters of Latex in Early Selection. References.

Section VII

The Bark Dryness Disease (Brown-Bast) of *Hevea*. Symptomatology, Histological, and Cytological Aspects. Biochemical Aspects of Bark Dryness Induced by Over-Stimulation of Rubber Trees with Ethrel. Conditions which Favor the Appearance of Brown-Bast. References. Index. 482 pp., 7x10, due November 1988, ISBN-0-8493-4893-5.

Catalog no. 4893BV. ...Approx., U.S. \$197.00/Outside U.S. \$232.00*

*Prices quoted are in U.S. Dollars

AVAILABLE ON 30-DAY APPROVAL

TO ORDER

Simply fill out the enclosed order card provided and return. For quick shipments and charge card sales call our toll-free number: **1-800-272-7737**, Monday through Friday (Continental U.S. only). Florida residents call collect: **407-994-0563**. **Now...prepaid orders are shipped postage free!**

If you are ordering as an individual, please provide your signature and phone number on the order card enclosed. If you are ordering as an institution, please provide a purchase order number.

CRC PRESS, INC., 2000 Corporate Blvd., N.W., Boca Raton, Florida 33431

PHNOM PENH POST

October 23, 1992

BUSINESS BRIEFS

Malaysia Promises Rubber Technology Aid to Cambodia

KUALA LUMPUR, Malaysia (AP)—Malaysia, one of the world's largest natural rubber producers, promised Oct. 7 to give Cambodia technical aid to help rehabilitate the war-torn nation's rubber plantations.

Wan Abdul Rahman Wan Yaacob, assistant director at the Rubber Research Institute in Malaysia, said a team from the institute would leave for Cambodia soon to study the type of assistance needed.

Malaysia provided similar aid totaling 1.7 million ringgit (U.S. \$680,000) to Vietnam early this year, Wan Abdul Rahman told reporters after briefing Chea Sim, chairman of the Cambodian National Assembly, and his delegation of the latest technology in growing rubber trees.

The Cambodians sought help in rubber replanting and processing and training in new rubber technology, Wan Abdul

Rahman said.

Wan Abdul Rahman also said reduced rubber production in Malaysia recently had left it as the world's third largest producer and exporter of natural rubber, behind Thailand and Indonesia.

Malaysia accounted for 23.4 percent of the world's natural rubber production.

Malaysia produced 1.5 million tons in 1988 but production declined to 1.2 million tons last year.

This was because many rubber industry workers had moved to factories, Wan Abdul Rahman said.